

江苏联合职业技术学院常州铁道分院

理化测试与质检技术专业 2021 级实施性人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：理化测试与质检技术

专业代码：460120

二、入学要求

初中应届毕业生

三、修业年限

5 年

四、职业面向

本专业职业面向和职业资格如表所示。

所属专业大类 (代码)	所属专业类 (代码)	对应行业 (代码)	主要职业类别 (代码)	主要岗位群或技术领域举例	职业资格或职业技能等级证书举例
装备制造大类(46)	机械设计制造类(4601)	交通运输设备制造业(37) 通用设备制造业(35)	铁路机务工程技术人员(2-02-20-02) 无损检测员(6-26-01-04)	锻制钢件(如轮轴)等的无损探伤 钢结构(容器、轨道车辆)焊缝的无损探伤 钢轨探伤	中国中车集团有限公司轨道交通装备无损检测职业技能等级证书(1+X 中级)

五、培养目标与培养规格

(一) 培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力；掌握本专业知识和技术技能，面向装备制造、航空航天、船舶制造、特种设备、检测公司或第三方检验等企业，在质量检验检测与质量管理等技术领域，能够从事金属材料及制品的质量检验操作与评定、检验工艺编制、质量管理等工作的高素质技术技能人才。

(二) 培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力等方面达到以下要求。

1. 素质

(1) 坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

(2) 崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识；

(3) 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维、全球视野和市场洞察力；

(4) 勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神；

(5) 具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和一两项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，良好的行为习惯；

(6) 具有一定的审美和人文素养，能够形成一两项艺术特长或爱好。

(7) 领悟中车文化内涵，具有“正心正道、善为善成”的中车核心价值观。

(8) 具有中车品牌价值观念，能够形成良好的质量意识，树立中车工作作风。

2. 知识

(1) 掌握必备的思想政理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识；

(2) 熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产、支付与安全等相关知识；

(3) 掌握金属材料知识，熟悉材料加工特别是热加工工艺；

(4) 掌握常用无损检测方法（超声、射线、磁粉、渗透、目视、涡流）与检测结果评价的方法、国家标准；

(5) 掌握中车精益化管理理念、中车成长之道等基本理论知识。

3. 能力

(1) 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力；

(2) 具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；

(3) 具备运用现代化学习工具对信息进行搜集、加工、存储、处理、传递和应用的能力；

(4) 具备识读机械零部件图和焊缝布置图，具有一定的制图能力；

(5) 具备能按检测工艺实施检测工作的能力；

(6) 具备能对检测结果进行数据处理和正确评定并出具检测报告的能力；

(7) 具备对常用检验仪器设备进行安装、调试、维护、保养的能力；

(8) 具备金相组织分析的技能与评定能力；

六、课程设置及要求

本专业课程设置框架主要包括公共基础课程体系和专业（技能）课程体系。公共课程体系包括思想政治课程模块和文化课程模块；专业（技能）课程体系包括专业群平台课程模块、专业核心课程模块、专业技能实训项目课程模块、专业拓展课程模块等。

本专业课程设置框架主要包括公共基础课程体系和专业（技能）课程体系。公共课程体系包括思想政治课程模块和文化课程模块；专业（技能）课程体系包括专业（群）平台课程模块、专业核心课程模块、专业技能实训课程模块、专业拓展课程模块等。

(一) 主要公共基础课程教学内容及目标要求

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	目标要求
1	数学 (272)	<p>本课程分为必修模块、选修模块、发展（应用）模块。</p> <p>必修模块：集合、不等式、函数、三角函数、数列、平面向量、立体几何、概率与统计初步、复数、线性规划初步、平面解析几何、排列、组合与二项式定理等。</p> <p>选修模块：数据表格信息处理、编制计划的原理与方法。</p> <p>发展（应用）模块：极限与连续、导数与微分等内容，或专业数学（如线性代数）。</p>	<p>提高作为高技能人才所必须具备的数学素养。获得必要的数学基础知识和基本技能；了解概念、结论等的产生背景及应用，体会其中所蕴涵的数学思想方法；提高空间想象、逻辑推理、运算求解、数据处理、现代信息技术运用和分析、解决简单实际问题的能力；发展数学应用意识和创新意识，形成良好的数学学习习惯。</p>
2	英语 (256)	<p>本课程分为必修模块、选修模块。</p> <p>必修模块以主题为主线，涵盖语篇类型、语言与技能知识、文化情感知识。在自我与他人、生活与学习、社会交往、社会服务、历史与文化、科学与技术、自然与环境 and 可持续发展 8 个主题中，涵盖记叙文、说明文、应用文和议论文等文体，并涉及口头、书面语体。</p> <p>语言与技能知识包括语音知识、词汇知识、语法知识、语篇知识、语用知识。</p> <p>文化情感知识包括中外文化的成就及其代表人物、中外传统节日和民俗的异同、中外文明礼仪的差异、相关国家人文地理、中华优秀传统文化等。</p> <p>选修模块：依据与职业领域相关的通用职场能力设立求职应聘、职场礼仪、职场服务、设备操作、技术应用、职场安全、危机应对、职场规划等主题。</p>	<p>掌握英语基础知识和基本技能，发展英语学科核心素养。能运用所学语言知识和技能在职场沟通方面进行跨文化交流与情感沟通；在逻辑论证方面体现出思辨思维；能够自主、有效规划个人学习，通过多渠道获取英语学习资源，选择恰当的学习策略和方法，提高学习效率。</p>
3	信息技术 (128)	<p>本课程分为基础模块（必修）和拓展模块（选修）。</p> <p>基础模块：信息技术应用基础、网络技术应用、图文编辑、数据处理、演示文稿制作、程序设计入门、数字媒体技术应用、信息安全基础、人工智能。</p> <p>拓展模块：维护计算机与移动终端、组建小型网络、制作实用图册。</p>	<p>了解信息技术设备与系统操作、程序设计、网络应用、图文编辑、数据处理、数字媒体技术应用、信息安全防护和人工智能应用等相关知识；理解信息社会特征；遵循信息社会规范；掌握信息技术在生产、生活和学习情境中的相关应用技能；具备综合</p>

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	目标要求
			运用信息技术和所学专业知 识解决职业岗位情境中具 体业务问题的信息化职业 能力。

(二) 主要专业平台课程教学内容与目标要求

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	课程目标要求
1	机械制图 与 CAD (128)	<p>本课程分为基础模块和应用模块。</p> <p>基础模块:机械制图基本知识、三视图的基本理论及应用、轴测图、表面交线、组合体的绘制与识读、机械图样的基本表示法、标准件与常用件绘制。</p> <p>应用模块:零件图的绘制与识读;装配图绘制与识读;结构零件图的识读;结构装配图的识读;使用绘图软件绘制中等复杂的零件图和装配图;能够使用绘图软件画出探伤结构示意图和缺陷标识图等。</p>	<p>了解机械制图基本知识、三视图、轴测图、机械图样、零件图和装配图等相关知识,培养学生的空间想象和思维能力,形成由图形想象物体、以图形表现物体的意识和能力;掌握运用绘图软件绘制机械图样的方法和技巧;具备识读机械零件图、简单装配图和焊接结构图的能力;能够使用绘图软件画出探伤结构示意图和缺陷标识图等。</p>
2	机械设计 基础 (64)	<p>本课程分为四个方面的内容:常用平面机构、常用机械传动、常用机械零部件、典型机械(减速器)的设计。</p> <p>常用平面机构包括:平面机构的运动简图及自由度、平面连杆机构、凸轮机构。</p> <p>常用机械传动包括:齿轮传动、链传动、带传动。</p> <p>常用机械零部件包括:螺纹连接和螺旋传动、轴和轴毂连接、滚动轴承和滑动轴承、联轴器和离合器。</p> <p>最后是前三部分的知识综合:通过对传动路线的分析拟定传动方案,根据电动机功率确定电动机型号,进行传动零件设计和校核,完成典型机械的设计。</p>	<p>了解常用平面机构的结构组成、运动特性及其应用;理解常用机械传动的类型、性能特点、设计计算等方面的基本知识;掌握常用机械零部件的类型、设计、选用和校核方法,并学会查选和使用有关规范、国家标准;具备设计简单机械传动装置和简单机械的能力。</p>

3	电工技术基础 (64)	<p>本课程分三个部分：直流电路、交流电路、变压器。</p> <p>直流电路：应用欧姆定律、基尔霍夫定律等定律对直流电路进行分析计算。</p> <p>交流电路：正弦交流电路的基本概念、基本规律；三相电源和三相负载的星形和三角形的连接，线电压与相电压、线电流与相电流的关系；三相电路的功率。</p> <p>变压器：磁路概念的基础、变压器的运行原理及其使用。</p>	<p>认识安全用电常识、直流电路、交流电路、磁路的基本知识。会使用常用电工仪表，具备电工操作基础技能。会应用基本定律分析、求解电路。会计算三相电路的功率；掌握变压器运行原理，会正确选用变压器。</p>
4	工程力学 (64)	<p>本课程分为静力学模块和材料力学模块。</p> <p>静力学模块包括：静力学基础知识（基本概念、约束和约束力、物体受力分析和受力图等）、平面基本力系、平面任意力系。</p> <p>材料力学模块包括：轴力及轴力图、横截面上的应力、拉压杆的强度计算、斜截面上的应力、拉（压）杆的变形与位移、低碳钢受拉伸和压缩时的力学性能、简单的拉、压超静定问题、拉（压）杆接头的计算、应力状态分析等。</p>	<p>掌握材料力学的基本概念，能够将一般工程杆件简化为力学简图。能计算杆件在基本变形下的内力，并做出内力图。能分析计算基本变形杆件的应力和变形。对应力状态有初步的认识，并能进行简单组合变形杆件的应力和强度计算。</p>
5	金属材料及热处理 (128)	<p>本课程分为基础模块和应用模块。</p> <p>基础模块：金属材料的性能，金属的晶体结构与结晶、二元合金的相结构与结晶、铁碳合金相图的分析、钢的热处理的基础知识与基本技能、碳素钢、合金钢、铸铁的牌号、性能及用途；</p> <p>应用模块：力学性能分析、金相分析、制订热处理工艺，焊接加工及材料热加工相关的材料组织及性能分析。</p>	<p>掌握金属材料种类、组织、性能、热处理的基础知识，具备选择、区分常用金属种类、牌号及特点的能力；掌握 Fe-C 相图知识，能分析出不同成分的钢在加热和冷却时的组织转变，为今后学习有关专业课程奠定基础；能运用简易的 Fe-C 相图分析和制订热处理工艺；了解合金钢、铸铁及有色金属的种类、牌号、热处理特点及应用。</p>

6	机械制造技术基础 (64)	<p>本课程主要有三个方面组成:金属切削加工,机械制造工艺,工艺装备(夹具)。</p> <p>金属切削加工包括:机械加工工艺的基础知识,金属切削的基本理论,金属切削机床、刀具基础知识。</p> <p>机械制造工艺包括:车削加工工艺,铣削加工工艺,钻削、铰削和镗削加工工艺,磨削加工工艺以及机械装配工艺。</p> <p>工艺装配包括:熟悉各种机床夹具,分析其定位方式和夹紧方式。</p>	<p>了解切削参数、加工设备的选用方法,了解机械制造基础知识,掌握车、铣加工方法及原理,会拟定简单的加工工艺,了解机械装配工艺规程的基本知识,能设计简单的件定位、夹紧等工装。</p>
---	------------------	--	---

(三) 主要专业核心课程教学内容与目标要求

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	课程目标要求
1	磁粉探伤 (64)	<p>三部分内容:</p> <p>第一部分是磁场的物理基础知识,磁滞回线说明铁磁性材料的磁特性;实心 and 空心圆柱通电导体内外的磁场分布规律;线圈内的磁场分布规律;通电圆柱体表面的磁场强度和通电螺线环内的磁场强度计算;影响退磁场大小的因素;</p> <p>第二部分为磁粉探伤机的组成及各部分的作用;各种磁化电流的特点及其对磁粉检测的影响;各种磁化方法的特点及适用的检测对象;</p> <p>第三部分湿法、干法、连续法和剩磁法的特点及适用范围各种缺陷磁痕显示的特征等。</p>	<p>掌握磁轭磁粉探伤操作及检测报告的填写;会进行磁场强度计算,会检测剩磁;了解湿法磁悬液的配制工艺。</p>
2	渗透探伤 (64)	<p>渗透检测的原理和特点;渗透检测的适用范围;检测过程中的各种物理现象;各种渗透检测剂的类型及其作用;正确使用和保管渗透检测试块;渗透检测系统灵敏度鉴定的方法;各种渗透检测方法的特点及其适用范围;渗透检测材料性能校验的方法。</p>	<p>了解各种渗透液的性质,能有效选择合适的渗透剂;掌握渗透检测工艺过程,会评定渗透检测结果,填写检测报告。</p>

3	目视检测 (32)	目视检测的工作原理；设备与仪器及其使用；目视检测的实际操作；各种零部件和材料的目视检测技术、相关标准、检测规程和工艺卡；目视检测质量管理和安全防护等知识。	了解目视检测的使用范围和种类，掌握焊缝的目视检测方法；了解生产中零部件质量的目视检测方法。
4	超声探伤 (104)	第一部分是超声波的物理基础知识，包括波的传播、超声波的产生及超声场特征值计算； 第二部分是探伤设备，仪器、探头、试块 第三部分是探伤方法及工艺，直探头和斜探头的探伤工艺	通过学习，了解超声波探伤的应用和地位，掌握直探头探伤锻件的工艺过程；掌握斜探头探伤对接焊缝的工艺过程；了解水浸法探伤钢管的工艺；能填写探伤检测工艺报告；了解超声探伤标准
5	射线探伤 (104)	第一部分，射线检测的原理；X射线和 γ 射线的产生机理以及它们的特点；X射线机和 γ 射线机的结构及其主要性能参数； 第二部分，射线探伤工艺分析，影响射线检测灵敏度的因素；射线透照工艺参数的选取原则；散射线对射线照相质量的影响以及可采取的防护措施； 第三部分，胶片暗室处理；射线底片质量检查的内容及要求；射线底片上的各种内部缺陷、形状缺陷和伪缺陷的影像特征等。	了解射线的产生机理及特点，能计算 γ 射线的衰减周期；掌握射线底片分析技能，能识别缺陷等级，填写检测报告；了解射线拍片的过程，能对射线做好防护；了解射线检测相关标准。
6	涡流检测 (62)	涡流检测的本质、涡流检测技术的基础理论知识；涡流检测装置、涡流检测技术应用、涡流检测标准、涡流检测规程与检测工艺卡、涡流检测试验；	了解涡流产生的基础理论；了解涡流检测设备；掌握涡流检测技术；了解涡流检测规程编写；了解涡流检测标准。

(四) 主要专业技能实训课程教学内容及目标要求

序号	课程名称(学时)	主要教学内容	目标要求
1	专业认识实习 (1周/28学时)	选择校企合作企业，参观企业生产现场，了解企业生产过程的一般工艺流程，使学生对本专业相关技术、生产工艺、设备和分析仪器有初步感性认识。	通过参观，知道专业的特点、地位、应用及发展，知道严格遵守安全操作规程要求，了解仪器放置要求。
2	钳工实训 (1周/28学时)	钳工常用工、夹、量、刀具的正确使用方法及维护保养的方法；钳工常用设备	掌握基本钳工操作，会使用常用量具测量工件；

		的使用及维护保养的方法。	
4	电工实训 (1周/28学时)	常用电路的连接; 电工工具的使用, 电路的性能检测。	掌握电器设备的安全用电知识; 能按图连接常用的电路; 会使用仪器检测是路。
5	职业资格训练与考证初级 (14周/380学时)	(1) 焊接实训 (2) 磁粉探伤训练 (3) 渗透探伤训练 (4) 目视探伤训练 (5) 超声探伤训练	1. 能进行检测设备和检测系统的日常性能校验操作, 能完成磁悬液的配制和更换, 能进行磁悬液浓度和污染程度测定、水断试验, 能进行白光照射度和紫外辐照度的测量, 能进行表面磁场强度和剩磁强度的测量; 2. 能进行磁粉、渗透、超声等方法的检测操作; 3. 能正确存放检测材料和检测试块, 能完成校准试块和对比试块的维护和保养, 能完成检测设备和仪器的维护和保养; 4. 能正确填写日常和定期性能校验记录。
6	职业资格训练与考证中级 (8周/224学时)	(1) 磁粉探伤训练 (2) 渗透探伤训练 (3) 超声探伤训练	1. 能够对检测设备、仪器进行校准, 并对设备状态进行评价; 2. 能对无损检测材料的进行性能测试, 并评价材料的性能适用性; 3. 能够进行磁痕、渗透检测显示痕迹、超声检测显示波形、射线检测底片影像显示进行分析、识别和分类; 4. 能够根据标准、规范或技术条件的要求, 编制磁粉、渗透、超声、目视作业指导书; 5. 能够出具磁粉、渗透、超声、目视检测报告。

七、教学进程总体安排

(一) 教学时间表 (按周分配)

学期	学期周数	教学周数		考试周数	机动周数
		周数	其中：综合的实践教学及素质拓展教育活动周数		
一	20	15	1（军训、入学教育）	1	1
			1（专业认识实习）		
			1（劳动教育）		
二	20	16	1（社会实践）	1	1
			1（测绘实训）		
三	20	16	1（钳工实训）	1	1
			1（电工实训）		
四	20	16	2（职业资格训练与考证初级）	1	1
五	20	16	2（职业资格训练与考证初级）	1	1
六	20	14	4（职业资格训练与考证初级）	1	1
七	20	12	6（职业资格训练与考证初级）	1	1
八	20	10	8（职业资格训练与考证中级）	1	1
九	20	11	6（毕业设计）	1	1
			1（创新创业教育）		
十	20	0	17（顶岗实习）	—	2
			1（毕业教育）		
总计	200	126	54	9	11

（二）教学进程安排表

本专业教学进程安排表（见附录）。

八、实施保障

（一）师资队伍

1. 队伍结构

在校学生为 290 人，教师 14 人，生师比为 21:1，其中专任教师 9 名，兼职教师 4 名，专兼结构合理。专任教师中，双师素质教师 8 人，占专任教师比 89%；专业教师队伍中具有高级职称 3 人，比例占 33%；青年教师 4 人，比例占 44%，在职称、年龄方面形成合理的梯队结构。

2. 专任教师

具有教师资格和本专业领域有关证书；有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；具有无损检测相关专业本科及以上学历；具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力；具有较强的信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；每 5 年累计达 6 个月以上企业实践经历。

3. 专业带头人

专业带头人具有副高职称，来自企业，具有较好的企业生产技术管理经验；熟悉无损检测行业国内外的状况；能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求实际；具有较强的教学设计、专业研究能力，组织开展教科研工作能力强，在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

4. 兼职教师

本专业聘请4名企业技术人员参与教育教学，主要从中车戚机公司、中车戚研所、中车株机公司等企业聘任。兼职教师具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，持有授课课程相对应的无损检测二级及以上技术资格证书，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

兼职教师	工作单位	职务/岗位	专业技术职称
陈士华	中车戚墅堰机车车辆工艺研究所	工艺主管	高级工程师、首席技能大师
鞠波	中车戚墅堰机车有限公司	工艺主管	高级技师、首席技能大师
郑小康	中车戚墅堰机车车辆工艺研究所	技术主管	高级工程师、技术专家
段怡雄	中车株州机车车辆有限公司	技术主管	高级工程师、技术专家

(二) 教学设施

主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、实训室和实训基地。

1. 专业教室基本条件

配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，互联网接入或WiFi环境，并具有网络安全防护措施。安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求、标志明显、保持逃生通道畅通无阻。

2. 校内实训基地建设基本要求

名称	支持实训项目课程	功能	资源配备
磁粉与渗透检测实训室	磁粉渗透检测实训	磁粉探伤实训：操作固定式、移动式和便携式磁粉检测设备；配制磁悬液；按照操作指导书对工件实施检测并填写检测记录；按标准对缺陷磁痕进行评定并编制检测报告。	磁粉探伤机（最大磁化电流不低于1000A）、磁粉探伤仪（10台），提升力试块、特斯拉计、黑（白）光照度计、紫外线灯、磁强仪、自然裂纹试块标准试片、磁粉、载液等耗材、成套的渗透剂、去除剂、显像剂材料、三点（五点）试块，满足3-5人/台的实训要求。
超声检测实训室	超声检测实训	1. 普通超声检测实训：操作模拟式和数字式超声检测仪；测试仪器、探头的主要性能以及仪器和探头的组合性能；调节纵波、横波检测扫描比例和检测灵敏度；按照操作指导书对工件实施超声检测并填写检测记录；对超声检测结果进行评定并编制检测报告	1. 数字式超声探伤仪、配有纵波直探头、横波斜探头、双晶探头以及对应的连接线、CSK-1A试块、铸件对比试块、锻件对比试块、长横孔试块等，满足3-5人/台的实训要求。

名称	支持实训项目课程	功能	资源配备
		2. TOFD 超声衍射探伤, 三维成像演示、练习 3. 相探阵探伤的演示、练习	2. TOFD 超声衍射探伤仪 3. 相探阵探伤仪
目视检测实训室	目视检测实训	1. 目视检测实训: 目视检测设备与仪器的使用; 典型零部件和材料的目视检测技术、填写检测工艺卡; 2. 焊缝表面质量检测。 3. 工业底片分析	1. 内窥镜、焊缝检验尺、游标卡尺, 螺纹检查尺、塞尺等, 满足 3-5 人/台的实训要求。 2. 冷光源观片灯, 满足 3-5 人/台的实训要求。

3. 校外实习基地基本要求

具有稳定的校外实习基地。能提供超声检测、射线检测、磁粉检测、渗透检测等相关实习岗位; 能涵盖当前无损检测岗位能力知识, 可接纳 40 名左右的学生实习; 能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理; 有保证实习生日常工作、学习、生活的规章制度, 有安全、保险保障。

序号	实训基地名称	校企合作企业名称	实训活动内容
1	无损检测校外实训基地	中车戚墅堰机车车辆工艺研究所	射线探伤、超声探伤、磁粉探伤、刷流探伤、渗透探伤、TOFD 检测、相探阵检测
2	无损检测校外实训基地	中车戚墅堰机车有限公司	射线探伤、超声探伤、磁粉探伤
3	无损检测校外实训基地	南京地铁集团有限公司	超声探伤、磁粉探伤
4	无损检测校外实训基地	中车南京浦镇车辆有限公司	射线探伤、超声探伤、磁粉探伤、渗透探伤
5	无损检测校外实训基地	中车株洲机车车辆有限公司	射线探伤、超声探伤、磁粉探伤
6	无损检测校外实训基地	中车唐山车辆有限公司	射线探伤、超声探伤、磁粉探伤、相控阵检测

4. 支持信息化教学基本要求

具有利用数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等的信息化条件。引导鼓励教师开发并利用信息化教学资源、教学平台, 创新教学方法、提升教学效果。通过与企业大师工作室结对, 实施校企共建共享在线课程平台, 提高信息化资源更新的准确性和及时性。

(三) 教学资源

主要包括能够满足学生学习、教师教学和科研等需要的教材、图书资料以及数字资源等。

1. 教材选用基本要求

执行江苏联合职业技术学院关于教材开发和教材选用的相关管理制度，完善并执行本校《关于教材开发和选用的管理办法》，通过优化和规范程序，确保择优选用教材。本专业以江苏联合职业技术学院教材管理系统中的教材为主、校企联合开发的校本教材为辅，并根据企业最新技术、工艺的发展及时更新教材。

2. 图书文献配备基本要求

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。学校配备本专业纸质图书1326本，电子图书1625本，方便师生查询、借阅。专业类图书文献包括：有关理化测试与质检技术专业理论、技术、方法、国家标准、行业标准以及实际操作工艺类图书或期刊。如《无损探伤》、《无损检测》、《金属加工》、《焊接技术》

3. 数字教学资源配备基本要求

建设、配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件、数字教材等专业教学资源库，种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学。开设了12门课程的超星网上学习平台，实施线上线下共同教学，推动了教学方法的改进。

（四）教学方法

1. 教学方法要求：

1) 体现“以金课为目标”，进一步深化现代信息技术、数字技术、智能技术与教育教学的深度融合。

2) 体现“以学生为主体”，调动学生的主观能动性、创造性和自主性。

3) 体现“以能力为重点”，培养学生分析问题、解决问题以及应用专业知识和专业技能实际问题的能力。

4) 体现“以技术为支撑”，培养学生无损检测技术的操作能力，达到1+X技能等级要求。

5) 体现“以发展为导向”，满足新设备、新技术、新工艺、新材料四新职业教育技术发展时代要求。

2. 教学方法选择：专业教学中普及推广项目教学、案例教学、情境教学、模块化教学等教学方式，广泛运用启发式、探究式、讨论式、参与式等教学方法，推广翻转课堂、混合式教学、理实一体教学等新型教学模式，推动课堂教学革命。加强课堂教学管理，规范教学秩序，打造优质课堂。

1) 在校学习的教学方法

在校教学环节，主要采取项目教学、案例教学、任务教学、模块教学等方法。通过实际的项目或任务，让学生在教师的引导下参与探究式学习。所有专业课程全面普及项目任务教学、案例教学、理实一体教学等教学方式，广泛运用启发式、探究式、讨论式、参与式等教学方法，推广翻转课堂、混合式教学等新型教学模式。部分课程使用讲授法、演练法等让学生巩固学习成效。

2) 学徒制的企业实践教学方法

企业实践一部分由企业办学点提供教学岗位，另一部分由学校统筹组织安排，主要为学生预就业单位或实习单位提供实习岗位。实习期间实行师徒结对方式，开展岗位工作任务式教学，由岗位导师提供项目或任务，并组织开展教学组织与教学考核。

3) 线上学习的教学方法

部分课程或课程的部分环节使用线上教学。线上教学基于超星学习通等知名在线课程平台，形成“互联网+教学管理系统”的开放共享学习平台，实现线上、线下混合式学习。

教师通过平台完成答疑、作业管理、课程管理、考试管理，实现学习过程实时监控、进度统计、成绩统计。学生通过平台完成视频播放、作业、答疑、讨论、在线考试等操作，通过考核获取学分。根据教师设定的课程学习进度，完整地学习在线课程、记录笔记，师生、生生之间实现在线提问、在线讨论交流。系统将详细记录教学过程、学习过程，并分析学习行为与评估学习效果。

4) 自主学习的教学方法

自主学习环节，由课程任课教师提供课题或学习内容，由学生在业余时间完成。可同步与教师在线交流咨询互动，所有学习任务的成果必须满足教师要求。

(五) 学习评价

围绕本专业培养目标、培养规格、技能素养和课程性质、功能，建立与之相适应、激励与约束相结合的学习评价模式。本专业学习评价的基本要求：

1. 坚持学生中心。学习评价落实立德树人的根本任务，促进学生德智体美劳全面发展。
2. 坚持标准引领。依据国家职业教育专业教学标准和职业技能等级标准的要求，将课程标准和行业企业等社会用人标准的有机结合，把职业技能等级标准纳入学习质量评价之中。
3. 坚持多方评价。学院、学校、教师、学生、校企合作企业等多方、多视角学习评价机制。学院对本专业选择相应课程进行课程教学质量、学习成绩和学习质量监测。
4. 坚持过程评价与结果评价。改革评价方式，注重学生学习过程评价和学习结果评价相结合，发挥学习评价的激励和导向功能。

(六) 质量管理

1. 学校建立理化测试与质检技术专业学生专业技能教学质量监测制度，选择部分专业课程和专业职业技能进行考核或鉴定。该专业职业技能等级证书考核实施方案由学校和中国中车集团有限公司轨道交通装备无损检测职业技能等级证书考评会制定并组织实施。

2. 学校建立了专业建设和教学质量诊断与改进机制，健全专业教学质量监控管理制度，完善课堂教学、教学评价、实习实训、毕业设计以及专业调研、人才培养方案更新、资源建设等方面质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达成人才培养规格。

3. 学校具有完善的教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设水平和教学质量诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

4. 学校建立了毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

5. 专业教研室充分利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。

九、毕业要求

学生学习期满，具备下列要求的，予以毕业：

1. 在校期间符合学生学籍管理规定，政治思想操行考核合格；
2. 完成本方案所制定的各教学环节活动，各门课程成绩考核合格；
3. 取得本方案安排的职业资格或职业技能等级证书举例中所确定的基本证书或达到学校实施方案中所确定的相应要求；
4. 获得 293 个学分即可毕业。

十、其他说明

（一）编制依据

1. 《国家职业教育改革实施方案的通知》（国发〔2019〕4号）；
2. 《教育部关于职业院校专业人才培养方案制定与实施工作的指导意见》（教职成〔2019〕13号）；
3. 《省政府办公厅关于深化产教融合的实施意见》（苏政办发〔2018〕48号）；
4. 教育部颁《高等职业学校理化测试与质检技术专业教学标准》；
5. 《江苏联合职业技术学院关于专业人才培养方案制（修）订与实施工作的指导意见》（苏联院〔2019〕12号）；
6. 江苏联合职业技术学院《关于人才培养方案中公共基础课程安排建议（试行）的通知》（苏联院教〔2020〕7号）；
7. 江苏联合职业技术学院《关于做好2021级各专业实施性人才培养方案制（修）订及报审工作的通知》（苏联院教〔2021〕4号）。

（二）执行要求

1. 本方案规范实施“4.5+0.5”人才培养模式，每学年教学时间40周，顶岗实习时间为6个月。前三年周学时为28课时，后两年周学时为26课时，顶岗实习按每周30学时计算。入学教育和军训安排在第一学期开学前开设，按每周30学时，计入实践课时。

2. 理论教学和实践教学按16-18学时计1学分。军训、入学教育、社会实践、毕业设计（或毕业论文、毕业教育）等，1周计30个学时、1个学分。鼓励将学生取得的行业企业认可度高的有关职业技能等级证书或已掌握的有关技术技能，按一定规则折算为学历教育相应学分。

3. 《习近平新时代中国特色社会主义思想概论》因实习周原因导致学时不足，将利用实训周课余时间增加专题讲座的形式补足学时；体育与健康最低学时为288学时，因实习周等原因导致学时不足，利用大课间和下午7、8节课，开展体育户外运动，补足学时。

4. 本方案所附教学进程安排表总课时约为5112学时，学分294个。其中公共基础课约1834学时，占总学时35.8%；选修课510学时，占总课时10.0%；专业技能课包括专业（群）平台课、专业核心课、专业方向课、集中实践训练课，总计2656学时，占总课时的52.0%。其中集中实践训练占专业课总课时52.7%；素质拓展课时为112课时，占总课时的2.2%，其中素质教育可以社会实践、创新创业、志愿者社会服务等形式开展。

5. 学校根据教育部要求，以实习实训课为主要载体开展劳动教育，并开设劳动精神、劳模精神和工匠精神专题教育16学时。同时，在其他课程中渗透开展劳动教育，在课外、校外活动中安排劳动实践，设立素质教育（劳动周）。

6. 跟岗实习进一步强化岗位独立操作能力，为毕业（论文）设计寻找课题，毕业（论文）设计可以与跟岗实习、顶岗实习融合开展，制定毕业（论文）设计课题范围和指导要求，配备指导老师，严格加强学术道德规范，毕业（论文）设计的查重率不超过20%。

（三）研制团队

方 雁	常州铁道分院
黄科伟	常州铁道分院
陈 斌	常州铁道分院

郑小康 中车戚墅堰机车车辆工艺研究所

章文显 中车戚墅堰机车车辆工艺研究所

十一、附录

附表：教学时间安排表

附表1:

常州铁道高等职业技术学校

2021级五年制高职《理化测试与质检技术》专业实施性教学时间安排表

课程类别	序号	课程名称	教学时数及学分		课程各学期周学时安排										考核方式						
			总学时	总学分	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		第五学年		考试	考查					
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
公共基础课程	思想政治课程	必修	1	中国特色社会主义	32	2													1		
			2	心理健康与职业生涯	32	2		2												2	
			3	哲学与人生	32	2				2											3
			4	职业道德与法治	32	2				2											4
			5	思想道德与法治	64	3					4										5
			6	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	36	2							3								7
			7	国家安全教育	16	1								1							
			8	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	48	3								4							8
			9	形势与政策(专题讲座)	24	1								总8	总8	总8					7-9
			10	中华优秀传统文化(专题讲座)	24	1					总8	总8	总8								5-7
	文化课程	必修	12	语文	300	18	4	4	4	3	2	2								1-4	
			13	数学	272	16	4	4	4	3	2									1-3	
			14	英语	256	16	4	4	4	4										1-3	
			15	体育与健康	254	17	2	2	2	2	2	2	2	2	2						1-9
			16	信息技术	128	8	4	4													1-2
			17	历史	64	4		2	2												2-3
			18	艺术	32	2			2												3
			19	创业与就业教育	42	3									2	2					8-9
			20	物理/化学	64	4	4														1
			21	劳动教育	16	1	1														1
	小计1			1834	111	25	22	20	14	10	4	7	11	6							
专业(技能)课程	专业(群)平台课程	22	机械制图与CAD	128	8	4	4												1-2		
		23	铁道概论	32	2		2														
		24	工程力学	64	4				4											3	
		25	互换性与测量技术	32	2			2												3	
		26	机械设计基础	64	4					4										4	
		27	电工技术基础	64	4					4										5	
		28	电子技术基础	56	3						4									6	
		29	金属材料热处理	128	8				4	4										4-5	
		30	机械制造技术基础	64	4			4												5	
		小计2			632	37	4	6	6	8	12	4									
	专业核心课程	31	磁粉探伤	64	4					4										4	
		32	渗透探伤	64	4					4										5	
		33	目视检测	32	2					2										5	
		34	超声探伤	104	6						4	4								6-7	
		35	射线探伤	104	6						4	4								6-7	
		36	涡流检测	62	4								4	2						8-9	
		37	焊接技术	56	3						4									6	
		38	TOFD检测	48	3								4							7	
		39	相控阵检测技术	84	5									4	4					8-9	
	小计3			618	37			4	6	12	12	8	6								
	集中实践课程	40	专业认识实习	28	2	1w														1	
		41	测绘实训	28	2		1w													2	
		42	钳工实训	28	2			1w												3	
		43	电工实训	28	2			1w												3	
		44	职业资格培训与考证初级	380	22				2w	2w	4w	6w								4-7	
		45	职业资格培训与考证中级	224	13								8w							8	
		46	顶岗实习	510	28													17w		10	
47		毕业设计(论文)	180	6											6w				9		
小计4			1406	78																	
选修课模块	48	节能减排/影视鉴赏/演讲与口才/中华优秀传统文化/金融与理财/	116	7				2	2		2	2							3/4/6/7		
	49	机器人焊接技术/专业英语/传感器原理/铸造/压力容器焊接技术/无损检测新技术/焊接工程管理与质量管理技术/焊接生产与工程管理	394	21							6	5	8	14					6-9		
	小计5			510	28	0	0	2	2	0	8	7	8	14							
素质拓展模块	50	军训、入学教育	30	1	1w														1		
	51	社会实践	30	1		1w													2		
	52	创新创业教育	26	1										1w					9		
	53	毕业教育	26	1											1w				10		
	小计6			112	4																
课程开设门数/学期(不含任选课)							8	9	9	8	10	7	8	7	6						
考试课程门数/学期(不含任选课)							4	4	4	4	3	3	3	2	2						
周课时/学期							29	28	28	28	28	28	26	27	26						
合计			5112	294																	

注: 1. <习近平新时代中国特色社会主义思想概论>因实习周原因导致学时不足, 将利用实训周课余时间增加专题讲座的形式补足学时。
2. 体育与健康最低学时为288学时, 因实习周等原因导致学时不足, 利用大课间和下午7、8节课, 开展体育户外运动, 补足学时。